

Los miembros del grupo G.E.S.A.S.

MARCO AURELIO SOSA SACIF



J.B.M. Inoxidables



GRUNDFOS



Johnson screens



Reedición

Referencias Johnson

Marzo 2012

Año 4, N°

16

G.E.S.A.S

Grupo Empresarial al Servicio de Aguas Subterráneas

JOHNSON SCREENS COMPANY - MARCO AURELIO SOSA SACIF  
GRAVAFILT SA - J.B.M. INOXIDABLES - GRUNDFOS ARGENTINA

Empresas líderes  
en el mercado de las perforaciones

# Sumario

---

Año 4 - N16 - Marzo de 2012

Grupo G.E.S.A.S.

Reedición de las Referencias Johnson

**Dirección General:**

Grupo G.E.S.A.S.

**Dirección Editorial:**

Patricio Rodríguez

(JOHNSON SCREENS COMPANY)

Leopoldo Cumini

(GRAVAFILT SA)

Roberto Barbieri

(MARCO AURELIO SOSA SACIF)

Juan B Martí

(J.B.M Inoxidables)

Ricardo Barreiro

(GRUNDFOS ARGENTINA)

**Producción:**

Mariano Barbieri

**Diseño Gráfico:**

Máximo Coeli

el\_nexo@hotmail.com

**Direcciones de contacto:**

patricio.rodriguez@johnsonscreens.com

rbarbieri@marcoaureliososa.com.ar

Congreso internacional del agua  
**Página 04**

Cooperación energética alternativa  
a la crisis económica  
**Página 06**

Un anillo de pozos se comporta  
como un solo pozo  
**Página 10**

Guías para charlas sobre filtros  
para pozos de agua  
**Página 16**

Los manantiales del mar  
**Página 18**

MP 204  
(Manual de instalación  
y funcionamiento  
(tercera parte))  
**Página 19**

Momento Retro  
**Página 21**

Los perforistas pueden ofrecer  
un servicio más  
**Página 23**



**San Luis Agua**  
SOCIEDAD DEL ESTADO

**□ PARA TENER AGUA EN EL FUTURO,  
HAY QUE TENER CONCIENCIA HOY. □**

22 de Marzo, Día Mundial del Agua.

## **1º Congreso Internacional del Agua, en Potrero de los Funes, San Luis, Argentina**

*San Luis, febrero de 2012.-* En el marco del Día Mundial del Agua declarado por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, la provincia de San Luis llevará adelante el 1º Congreso Internacional del Agua para promover el intercambio teórico, metodológico y práctico sobre aspectos de conservación, planificación y manejo de un recurso natural fundamental como es el Agua. **El mismo se realizará el jueves 22 de marzo de 2012, en la Caja de los Trebejos de Potrero de los Funes, San Luis.**

Este Congreso que tendrá la participación de expertos nacionales e internacionales, representantes del sector académico y científico, de los organismos públicos, del sector privado y del tercer sector; intercambiarán información para reflexionar sobre la importancia del agua y su imperiosidad para la vida en el planeta.

Entre las temáticas a desarrollar en el Congreso se destacan:

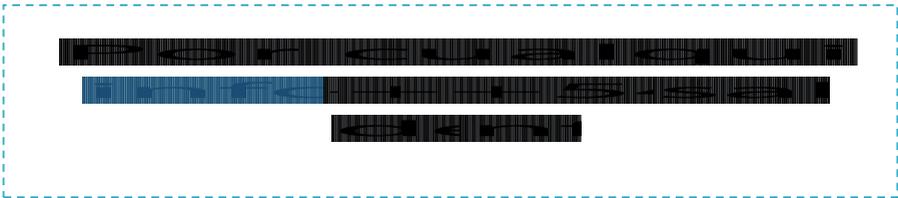
- ***Derecho al Agua***
- ***Cambio Climático***
- ***Infraestructura y Recursos Hídricos***
- ***Estrategias para evitar la contaminación del Agua***
- ***Tendencias = Inspiración, Emprendedores Sociales y Concientización***

Las actividades de concientización ambiental que implementa la provincia de San Luis, ya se suman al mapa mundial de acciones a favor del planeta que nuclea “UN Water”, programa dependiente de las Naciones Unidas, a través de la red global de acciones ambientalistas para conmemorar el World Water Day, organizado en esta ocasión bajo el lema “Agua y Seguridad de los Alimentos”.

El compromiso por trabajar sobre los ejes ambientales es un emblema de San Luis Agua S.E. a cargo del Lic. Felipe Tomasevich, la que sucesivamente adhiere a convocatorias internacionales sumando su aporte a diversas campañas de fomento hacia el cuidado del planeta. Incluida en el mapa global ambiental, donde países de todo el mundo suman su participación a la lucha contra el cambio climático, San Luis se une a las prácticas internacionales de actuar positivamente durante todo el año, y especialmente durante el □Día Mundial del Agua□

□ *Consideramos que existe mucha información que todos los sectores deben conocer en torno al recurso que se entrega todos los días a la sociedad. Con este Congreso vamos a poner en el centro de la escena la importancia que tiene realmente el Agua. Básicamente conocer más sobre los que se viene, los agentes que las provocan y la forma en que esto afecta a la población mundial*□, enfatizó el Lic. Felipe Tomasevich, a cargo de la sociedad estatal.

Bajo la consigna fundamental de *□Para tener agua en el futuro, hay que tener conciencia hoy*□ la empresa San Luis Agua es el organizador principal del Congreso.



Merced a la gentileza del periódico "El Cronista Comercial" publicamos este artículo redactado por el Sr. Edgar Walter Mainhard, aparecido en el diario de referencia el 7 de febrero de 1980.

## COOPERACIÓN ENERGÉTICA ALTERNATIVA A LA CRISIS ECONÓMICA

Latinoamérica, asimismo, debe revitalizar la ALALC para mantener su actual nivel de crecimiento.

"Si todos los hombres del mundo se dieran la mano, encerrarían la tierra en un solo abrazo." Los versos de Paul Fort pueden ser recordados en el momento que la crisis energética vuelve a ser un poderoso fantasma que se cierne sobre los países importadores de petróleo.

La energía, aunada con la innovación tecnológica ha impulsado en gran medida el progreso económico mundial. Y el 65 por ciento de esa energía esta apoyado en el uso del petróleo. Es por ello que el problema vuelve a perturbar los ánimos de gobernantes, y especialistas

¿Qué importancia tiene el problema de América Latina? Mucha. Globalmente, la región es deficitaria en su abastecimiento y el 70 por ciento de su consumo energético proviene del uso de dicho combustible. La dependencia del crudo y sus derivados, que en 1960 era de 433 millones de barriles anuales, pasó a ser en la actualidad superior a los 1.300 millones de barriles. Lo más trascendente de esta cifra es que el 50 por ciento de ella es atendida por importaciones, lo que agudiza la vulnerabilidad de la zona.

La Fundación Bariloche ha realizado un trabajo extenso al respecto, que fue publicado por la revista Integración Latinoamericana bajo un título que es todo un mensaje: "LA INTEGRACIÓN: UNA RESPUESTA A LA CRISIS ENERGÉTICA".

La Argentina no sufre los avatares que la situación provoca en otros países vecinos, tales como Brasil o Uruguay, pero no puede sustraerse a la necesidad de buscar otras fuentes de energía ya que una planificación a mediano plazo coloca a América Latina en las mismas puertas del año 2000, una fecha al parecer crucial para la humanidad, debido a la cantidad de metas que se ha propuesto para dicho plazo.

Dado que el contexto económico internacional aparece ciertamente desfavorable en un futuro no lejano para los países importadores de petróleo, es necesario evitar la agudización de los crecientes problemas de demanda de empleo productivo en los núcleos urbanos, y también en el campo, porque esto afectaría la redistribución del ingreso a nivel mundial.

La Fundación Bariloche estima que las importaciones de petróleo en América Latina ascendieron estimativamente a 7.000 millones de dólares en 1978. Estas importaciones significan para los países importadores netos de la región un promedio de 27 por ciento de las exportaciones totales, pero en países como Brasil llega al 47 por ciento y en Paraguay al 43.

El planteo crítico no termina allí, ya que se agrega: "El déficit comercial de la región, incluyendo a los países petroleros, se estima que en 1978 fue de 5.400 millones de dólares. Este déficit comercial, que en gran medida se debió a los aumentos en los precios de las importaciones de petróleo y que acumulado desde 1973 supero los 25.000 millones de dólares, ha sido atendido básicamente a través de un financiamiento externo que alcanzó niveles record en los últimos años. Un promedio de casi 11.000 millones en el cuatrienio 1974-1977, que en cambio para el período 1966-1970 no superaba los 2.600 millones de dólares".

Esto ocasiona el aumento de la deuda pública, que en 1973 se calculaba en 36.000 millones de dólares, pero en 1977 ascendió a los 87.000 millones, de los cuales un 58 por ciento tiene vencimiento dentro de los próximos 3 años.

Si bien el endeudamiento permitió a los países mantener el ritmo de crecimiento durante la última recesión, estos niveles no pueden menos que crear dudas acerca de la posibilidad de continuar importando petróleo a costa de un endeudamiento sostenido.

La gravedad del problema urge a definir una estrategia acertada y que sea posible de poner en práctica inmediatamente. Quizá sea el momento en que la variedad de organismos interregionales demuestran su efectividad.

¿Cuáles son las tecnologías a desarrollar?

- Los artefactos para usar leña y carbón de leña
- Los colectores solares (planos y concentradores) para el calentamiento de agua y de aire
- Las plantas de producción de biogás y fertilizantes
- La tecnología para la producción de alcohol a partir de biomasa
- La tecnología para la refrigeración sobre la base de la energía solar
- La tecnología para el secado de granos, cultivos industriales y alimentos a partir de residuos vegetales y de energía solar
- La arquitectura solar
- Las pequeñas centrales hidroeléctricas
- La tecnología para la utilización de energía eólica
- La tecnología para la transformación fotovoltaica de la energía solar en electricidad.

Contrariamente a lo que muchos críticos a priori consideran, el panorama de la región para desarrollar estas fuentes, es sumamente óptimo.

Con respecto a la energía solar, se ha considerado que las dos terceras partes del territorio latinoamericano – donde habitan las tres cuartas partes de la población – tienen condiciones ideales para el aprovechamiento de la energía solar.

La energía eólica tiene perspectivas en la zona del Caribe, en las costas oceánicas de Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela. Pero los más beneficiados son Argentina y Chile que podrían desarrollar a gran escala.

La energía geotérmica puede ser implementada en México, América Central y en la zona andina de América del Sur.

Y la energía biomasa permitiría alcanzar, como mínimo, una fuente energética equivalente al 50 por ciento del consumo total de la zona en 1975.

Además de los recursos convencionales – ver recuadro – que posee la región.

Para mantener el actual crecimiento económico hay dos alternativas básicas: o se revitaliza la ALALC, ampliando sus presentes posibilidades de 8.000 millones de dólares de exportaciones interregionales; o se procede a la cooperación energética mediante proyectos binacionales y multinacionales.

De todas maneras el resto es inminente, el problema energético con todas sus secuelas, económicas, políticas y sociales, se proyecta en el futuro inmediato. La integración económica – mas allá de intereses mezquinos fomentados por entes extra regionales – debe ser reforzada. La integración regional surge como respuesta a la coyuntura mundial.



## Reservas de fuentes convencionales de energía en América Latina.

Fuente (en miles de tep)

Región	Petróleo	Gas Nat	Hidroelec	Carbón	Uranio	Comb. Veget	Total
I	1921	733	2237	286	65	323	5565
II	89	207	756	-	-	206	1258
III	2851	1277	7098	510	-	223	11959
IV	208	202	5510	268	78	130	6396
V	343	198	1823	163	312	82	2921
VI	121	29	8105	910	273	765	10203
Total América Latina	5533	2646	25529	2137	728	1729	38032

Fuente: Fundación Bariloche, Requerimientos futuros de fuentes no convencionales de energía en América Latina. Enero 1979.

**Equivalencias:**Petróleo: 0.862 tep./m<sup>3</sup>.Gas Natural: 0.862 10-3 tep./m<sup>3</sup> gaseoso.

Hidroelectricidad: aunque la hidroelectricidad es un recurso renovable, se calcula el equivalente calórico de dicha energía utilizando el rendimiento térmico medio para América Latina de la generación térmica en 1974 (CEPAL). El equivalente anual se multiplica por 30 años, valor similar a la relación R/P para el conjunto de hidrocarburos, o vida útil promedio de una central eléctrica. Otros criterios utilizan un valor de 100 años sobre la base de la vida media estimada de las grandes presas.

Carbón: 0.65 Tep/tn U

Combustibles vegetales: consumo anual (expresado en tep) por 30 años utilizando un criterio similar al de la hidroelectricidad.

**Regiones:**

I Istmo Centroamericano y México.

II Islas del Caribe, Guyana y Surinam.

III Colombia, Ecuador y Venezuela.

IV Bolivia, Chile y Perú.

V Argentina, Paraguay y Uruguay.

VI Brasil

## UN ANILLO DE POZOS SE COMPORTA COMO UN SOLO POZO

*La clave la constituye el rendimiento ponderado.*

El rendimiento compuesto de un grupo de pozos de tamaño común, ubicados en forma correcta, será igual al de un solo pozo de tamaño muy grande. El rendimiento equivalente bien podría ser el de un pozo de unos 6 metros o más de diámetro, y la igualdad en cuanto al caudal total y la depresión de nivel se mantendrá entre la batería de pozos mas pequeños y el pozo grande imaginario. La construcción del pozo grande y único sería poco práctica o de muy alto costo, pero se podría efectuar fácil y económicamente la instalación de una batería de pozos de tamaño común. Por lo tanto, la comparación vale una consideración práctica.

Este artículo no se propone establecer las reglas específicas para la mejor instalación de grupos de pozos. Sin embargo se presentarán algunos de los principios fundamentales de hidráulica del agua subterránea relativos a un anillo de pozos. Estos principios servirán como una guía general para juzgar la conveniencia de construir dos, cuatro o más pozos pequeños para el suministro del agua subterránea en reemplazo de un solo pozo grande.

Hay quienes abogan categóricamente por la obtención de cuanta agua sea posible de un solo pozo, pero al discutir y apoyar los méritos de un sólo pozo grande, muchas veces mantienen un punto de vista perjudicial ya sea por desconocer algunos de los fundamentos de la hidráulica del agua subterránea, o por una razón u otra, prefieren ignorar estos principios.

Esto no quiere decir que siempre se daría preferencia a una batería de pozos más pequeños sobre un solo pozo más grande. Pero sí, se debe comparar sin prejuicio, y basadas en características operativas bien calculadas y costos relativos, las alternativas para el mejor desarrollo del agua subterránea.

Los grupos de pozos pueden ser distribuidos según varios trazados. Para un acuífero que se extiende por distancias considerables en toda dirección desde el sitio propuesto para el campo de pozos, conviene ubicar los pozos equidistantes sobre la circunferencia de un círculo. Donde se conoce la existencia de una fuente de recarga bastante cercana, se podrían ubicar los pozos en semi-círculo o sobre una línea aproximadamente paralela a la fuente de recarga.

En un acuífero extenso, el patrón circular empareja la magnitud de interferencia sufrida por cada pozo debido al bombeo simultáneo de los otros. Nótese que si se utilizan tres pozos, estos estarían sobre los tres vértices de un triángulo; si se utilizan

# Johnson screens®

Los filtros de ranura continua Johnson se fabrican soldando eléctricamente (sin aporte) un perfil continuo de sección triangular alrededor de una estructura de varillas longitudinales, formando una abertura de ranura continua.

## Materiales

ACP (acero crudo pintado)

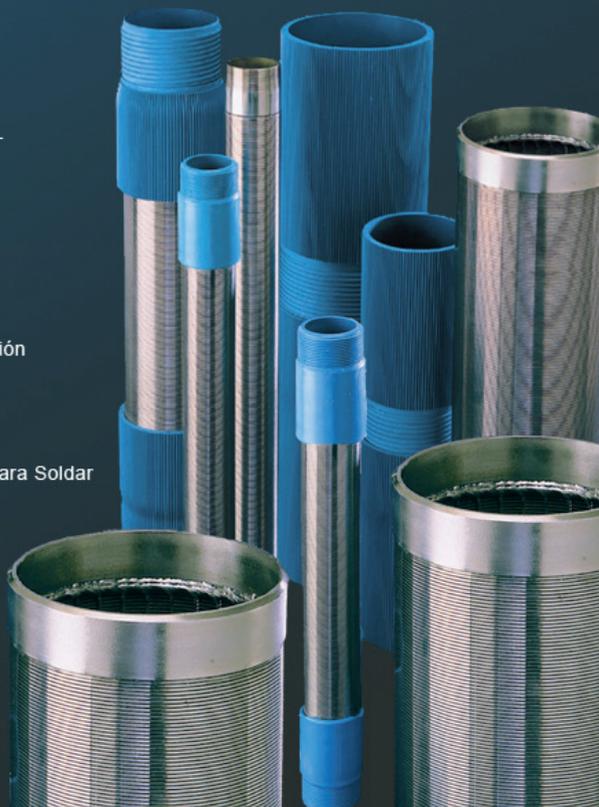
Acero Galvanizado

Acero Inoxidable AISI 304

Acero Inoxidable AISI 316L

Otros materiales

- Diámetros de 2" a 26"
- Aberturas de ranura a elección desde 0,10 mm
- Largos hasta 6 metros
- Terminaciones en Anillos para Soldar o Extremos Roscados
- Diseños estándar para profundidades de instalación a 100; 200; 350 y 600 metros
- Se diseñan y fabrican para otras profundidades



Johnson screens®

## Johnson Screens

Perdriel 3810 (B1646GMB) San Fernando □

Buenos Aires - Argentina

Tel.: (54-11) 4714-6699 Fax: (54-11) 4714-2175

# JBM Inoxidables



Fábrica Argentina de tubos, caños y  
accesorios de acero inoxidable



Calle 900 (ex Lavalle ) N°9240 - Ruta 8 Km. 20,5  
C.C. 25 - (1657) Loma Hermosa - 3 de febrero -  
Prov. de Buenos Aires - Argentina

Tel.: 4769 - 4775 / 6457 - Fax (54) 011-4769-2526  
E-mail: [jbminox@ciudad.com.ar](mailto:jbminox@ciudad.com.ar) - [www.jbminox.com.ar.ar](http://www.jbminox.com.ar.ar)



cuatro pozos, estarían en las esquinas de un cuadrado. Se puede entender fácilmente que si se coloca algún pozo adentro del triángulo o del cuadrado el efecto de interferencia sobre este pozo interior será mayor que la interferencia mutua entre los pozos sobre el perímetro del área.

Por ende, en la ubicación de pozos múltiples, un principio importante es evitar los "sitios interiores". Los pozos ya existentes cerca del campo de pozos propuesto, pero fuera de sus límites, deben ser considerados como parte del grupo total a efectos de juzgar si cualquier pozo podría sufrir interferencia excesiva.

En una consideración adicional de las características operativas de una batería de pozos, se dará sentada la existencia de un acuífero extendido en todas direcciones y que los pozos están ubicados sobre la circunferencia de un círculo. La fig. 1 muestra la disposición típica de seis pozos sobre un círculo.

La fig. 1 también muestra un pozo grande imaginario del rendimiento equivalente.  $R_m$  es el radio del círculo de pozos, y  $R_s$  es el radio del pozo único equivalente. Los diámetros respectivos son  $2 R_m$  y  $2 R_s$ .

A pesar de que cada pozo individual de una batería de pozos desarrolla su propio cono de depresión, el cono de depresión compuesto para todo el grupo trabajando en conjunto es similar al cono de depresión de un solo pozo central de diámetro considerable. Se puede observar esto en las curvas de depresión para los dos casos en la Fig. 2

El diagrama muestra las trazas de dos curvas de depresión en un corte vertical que pasa por el centro de la batería y por dos de sus pozos individuales. La curva punteada corresponde al pozo único central; la otra curva, de trazo completo, corresponde al rendimiento total equivalente del grupo de pozos ubicados en un círculo.

El cono de depresión se distorsiona en la región cercana a los pozos del grupo. Sin embargo, a cierta distancia desde el centro de la batería, ambas curvas coinciden. Los niveles de agua medidos en pozos de observación ubicados a esa distancia "A" del centro, o más lejos aún, serán iguales al bombear un caudal total específico del grupo de pozos más pequeños o del pozo único central de diámetro equivalente.

Al resolver y poner en relación las fórmulas matemáticas que representan las curvas

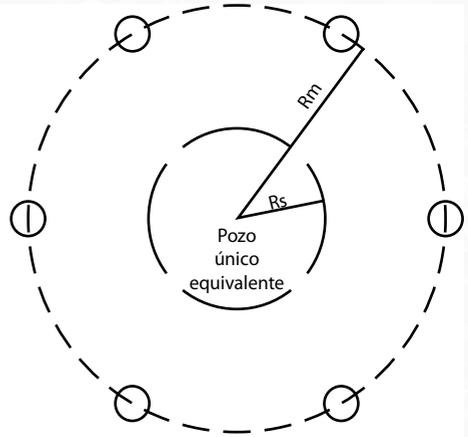


Fig. 1 Un grupo de pozos ubicados en un círculo, actuará como un solo pozo de gran diámetro. El diámetro de este pozo único e imaginario es  $2 R_s$ , y éste es el diámetro efectivo de la batería de pozos.

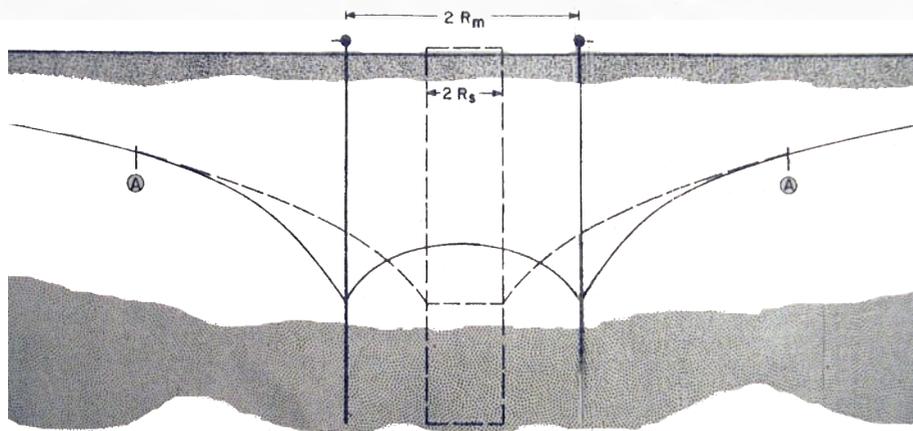


Fig. 2 Corte a través de dos pozos de un grupo de seis ubicados en un círculo de seis que muestra la forma de las curvas de depresión dentro y fuera del círculo. También se muestra un pozo central imaginario bombeado al mismo régimen que el total de los pozos en círculo, con una taza de su cono de depresión. La coincidencia de las curvas de depresión ocurre en el punto "A" a cierta distancia afuera del círculo de pozos

de depresión en cada caso, es posible desarrollar una relación entre el diámetro del pozo único central y la batería de pozos más pequeños. Este estudio fue efectuado por físicos de la Estación Agrícola Experimental de Utah, EE.UU

El diámetro calculado del pozo único imaginario puede ser considerado como el diámetro único efectivo de la batería de pozos. Un pozo único de tal diámetro, bombeado con la misma depresión que resulta al bombear los pozos de la batería, producirá la misma cantidad de agua.

El diámetro efectivo de la batería varía principalmente con el diámetro del patrón circular y con la cantidad de pozos de la batería. El tamaño de los pozos menores también afecta al valor calculado, pero es un factor de menor efecto que los otros dos.

### LA FÓRMULA ES COMPLICADA

La fórmula que representa la relación recién descrita es bastante complicada. Sin embargo, la curva de la Fig. 3 ha sido calculada para una serie de condiciones y constituye una ajustada aproximación para un considerable rango de valores de diámetro del patrón circular y de diámetro del pozo individual.

El diámetro efectivo de la batería se obtiene al multiplicar el valor del cociente  $R_s/R_m$  por el diámetro real del círculo sobre el cual se encuentran los pozos menores.

Por ejemplo, si cuatro pozos se ubican sobre la circunferencia de un círculo de 30 m de diámetro, según la Fig. 3 la relación  $R_s/R_m$  para cuatro pozos es  $0,4 \times 30$  o sea 12 m. Por lo tanto, cuando se bombean los cuatro pozos con una depresión determinada, estos producirán el mismo caudal que un pozo de 12 m. De diámetro que al ser bombeado acusara la misma depresión.

De manera similar, el diámetro efectivo de una batería de ocho pozos ubicados sobre un círculo del mismo diámetro que el ejemplo anterior, se calcularía en 21 m.

Jacob ha presentado un cálculo similar para un conjunto de 8 pozos de diámetro 305 mm distribuidos sobre un círculo 305 m. De diámetro, y ha demostrado que el sistema con esas dimensiones actúa como un solo pozo de 168 m. De diámetro cuando rinde un caudal igual al total integrado de los pozos menores.

Al incrementarse el diámetro de un pozo, se aprecia una disminución de la depresión para un caudal determinado, pero en una proporción mucho menor que el aumento del diámetro del pozo. Al doblar el diámetro la depresión disminuye solamente alrededor de un 11 % para obtener una disminución apreciable de la depresión y un consiguiente ahorro de energía en el bombeo de elevación, habría que incrementar enormemente el diámetro del pozo, cuyo costo adicional sería desproporcionado respecto del ahorro en los costos de energía.

## LA FORMACIÓN DEL TERRENO DICTA DEL TIPO DE DISEÑO

La batería de pozos, entonces, puede verse como una manera de obtener un rendimiento correspondiente a un solo pozo enorme, sustituyéndolo por un grupo de pozos menores comunes correctamente diseñados.

Es obvio que no siempre son económicamente factibles los pozos múltiples. Hay que considerar los costos del equipo de bombeo, del tendido de la tubería hasta un punto común de distribución y de las líneas eléctricas u otros medios de suministro de energía. Sin embargo, muchas veces un grupo de pozos diseñados correctamente brindará la solución más conveniente para un proyecto de desarrollo del agua subterránea.

Las consideraciones económicas favorecerán decididamente la instalación de pozos múltiples donde la transmisividad varía con el espesor y con la permeabilidad de la arena. El sistema de pozos múltiples dará los mejores resultados en acuíferos de poco espesor y en las formaciones de arena más fina, particularmente bajo condiciones freáticas.

Los factores de costos, por lo común, serán más favorables para la instalación de un pozo único con gran capacidad, cuando el acuífero es de un espesor considerable – de unos 16 km. O más-.

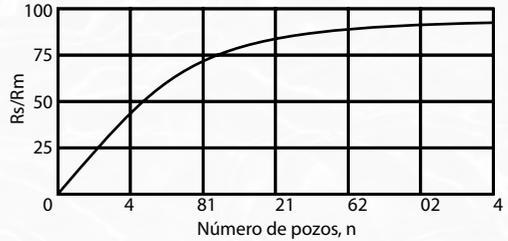


Fig. 3 Curva que muestra la relación entre el radio afectivo y el radio real de un círculo de pozos (calculada para pozos de diámetro 152 mm., ubicados sobre un círculo de 65 m. De radio (Rm).

## GUÍAS PARA CHARLAS SOBRE FILTROS PARA POZOS DE AGUA

*Participantes:*

*Rodrigo Díaz y Tomás Bartolini*

### DEFINICIÓN DE ALGUNOS TÉRMINOS

#### TIPOS GENERALES DE ACUÍFEROS

##### **Acuífero Freático**

Es el acuífero que posee un lecho impermeable, pero cuyo techo no está constituido por una capa geológica, sino por la superficie frática, que a su vez está en contacto con la franja capilar y, finalmente, la atmósfera. Este acuífero está sujeto a variaciones estacionales, meteóricas o de explotación. Se lo suele llamar también capa libre o Acuífero no-Confinado. El agua que se extrae de él provoca verdadero desagote de la capa acuífera.

##### **Acuífero Artesiano**

Es el acuífero con techo y lecho impermeables, que encierran una capa permeable por donde circula el agua que se encuentra a presión, ya que si se lo alumbrá, el nivel del agua asciende a una cota superior a la del techo del acuífero. La "surgencia" o "semi-surgencia" depende de que el nivel estático esté por sobre el terreno o por debajo de él. Se le suele llamar también capa Confinada o Acuífero Confinado.

##### **NIVEL ESTÁTICO (NE)**

Es el nivel del agua en un pozo cuando éste no está sometido a bombeo. Por ejemplo: 12 metros desde boca de pozo.

##### **NIVEL DINÁMICO**

Es el nivel del agua en un pozo cuando se lo está bombeando. Por ejemplo : 14,60 metros desde la boca del pozo.

##### **DEPRESIÓN (S)**

Es la diferencia entre los dos niveles mencionados anteriormente

$$ND - NE = s$$

Por ejemplo:

$$s = 14,60 \text{ m} - 12,00 \text{ m} = 2,60 \text{ m}$$

##### **CAUDAL O GASTO (Q)**

Es la cantidad de agua que se bombea en un determinado tiempo.

Por ejemplo: 32,4 m<sup>3</sup>/hora ó 9 litros/seg.

##### **CAPACIDAD ESPECÍFICA (Q/S)**

Es el caudal que puede extraerse del pozo por cada unidad de medida que se deprimen los niveles de agua. Resulta el cociente entre el caudal y la depresión

Por ejemplo:  $Q/s = 32,4 \text{ m}^3/\text{h} / 2,6 \text{ m}$  de depresión

Ese ejemplo no da, entonces,

$Q/s = 12,46 \text{ m}^3/\text{h}$  por metro de depresión. Dicho ejemplo, en otras unidades, sería como sigue:

$$Q/s = 9 \text{ l/s} / 2,6 \text{ m} = 3,46 \text{ l/s/m}$$
 depresión.

## CONO DE DEPRESIÓN

Es el cono que se forma en los niveles del agua en torno de un pozo como consecuencia del bombeo. A medida que el agua se acerca al pozo aumenta continuamente su velocidad y su gradiente hidráulico. Eso se manifiesta en las presiones o directamente en la superficie freática formándose un cono con su ápice en el ND y su base conformada por el lugar geométrico de los puntos más próximos al pozo en los que el nivel del agua no haya sufrido descenso, es decir, a donde no ha llegado la influencia del bombeo. Con mucha frecuencia, la base de ese cono no es circular, sino, elíptica.

## PERFILES EN LOS SONDEOS DE EXPLORACIÓN

Los sondeos de estudio o exploración son perforaciones que se llevan a cabo para extracción de muestras de los terrenos atravesados para determinar la secuencia de las capas y su litología; sirven, además, para correr perfilajes geofísicos y extracción de muestras de agua y bombeos de ensayo para conocer algunos parámetros hidráulicos.

Los perfiles de la perforación proporcionan información básica para el diseño y la terminación de un pozo de agua. La importancia que se le asignan a los perfiles reside en que de su exactitud depende en gran manera la posibilidad de lograr un pozo cuya terminación sea exitosa. En consecuencia, se reitera, los perfiles del pozo constituyen un registro de capital importancia.

El perfilaje es, naturalmente, una parte integral de la perforación del pozo. Sea que se efectúe en sondeo de ensayo o aún el propósito del trabajo sea con fines de explotación. Un buen perfil ofrece detalles del carácter y espesor de los estratos atravesados por la perforación en este sitio determinado.

Dos clases de perfiles son relativamente fáciles de obtener. El primero de todos es el perfil descriptivo del geólogo o, eventualmente, del perforista, que representa la interpretación subjetiva de los estratos o del material penetrado por el sondeo, al que se suelen agregar datos sobre el comportamiento de la herramienta perforada o del mismo hoyo del sondeo. Los restantes perfiles los hemos agrupado bajo la denominación de Perfilajes Geofísicos que sirven para completar el perfil descriptivo.

## USOS Y APLICACIONES DE LOS PERFILES ELÉCTRICOS.

Fundamentalmente, los registros eléctricos se utilizan para ubicar las formaciones arenosas y las arcillosas, lo que nos permitirá un mejor diseño del pozo, en cuanto a la posición de la rejilla de captación, precisamente en perforaciones rotativas donde las muestras, a veces, son de procedencia dudosa en cuanto a su exacta profundidad.

También, el uso combinado de las curvas de P.E. y de Resistividad permitirá conocer si el agua contenida en un acuífero es salada. Por ejemplo, si el P.E. tiende categóricamente al negativo frente a una resistividad baja, y donde las muestras de terreno son arenas.

## LOS MANANTIALES DEL MAR

¿Hay algo más sorprendente que ver zarpar un barco de pesca que, a lo largo de las costas griegas de Corinto o de las costas marroquíes de Agadir, va a un lugar bien preciso y conocido para aprovisionarse de agua dulce...en plena mar?

Los pescadores que así proceden saben por tradición oral, transmitida de padres a hijos, que en esos puntos hay fuentes de agua dulce en el fondo del mar – fondo relativamente cercano a la superficie- y que el agua de esas fuentes, menos pesada que la del mar, sube sin haberse mezclado prácticamente con el agua salada.

Las tierras que sueltan así, en ciertos puntos de las costas, importantes volúmenes de agua dulce, son estratos o capas calcáreas agrietadas que han conducido el agua desde la superficie y que la sueltan bajo el efecto de fallas o de roturas. El fenómeno se ha estudiado recientemente en Grecia con la intención de captar estas aguas perdidas y llevarlas a la tierra cercana, donde se tiene gran necesidad de ellas. La presencia de las aguas saladas y el equilibrio inestable de las presiones de cada masa de agua hacen esa captación tanto más delicada cuanto que el acceso a la fuente misma es muy difícil. Pero no por ello ha dejado de conocerse el fenómeno desde hace muchísimo tiempo.

Es posible, sin embargo, hacer sondeos en la costa misma o en el mar en busca de petróleo, como se hace en Venezuela y en el Brasil, pero, en este caso los puntos de sondeo se determinan por deducciones de estudios geológicos y no por apreciaciones visuales.

Una serie de estudios geológicos idénticos a éstos ha permitido igualmente, en Estambul (Turquía) y en Recife (Brasil), captar veneros artesianos de agua dulce a 50 m. Y 200 m. Bajo la arena de las playas, donde la técnica del geólogo se ha conjugado con la experiencia ancestral de los pescadores griegos y marroquíes.

**De “El Correo de la UNESCO”  
Julio-Agosto 1964**



# MP 204

## MANUAL DE INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO (TERCERA PARTE)

### 7. Puesta en marcha

Puede hacerse un ajuste básico del MP 204 en el panel de control.  
Funciones adicionales deben ajustarse con el control remoto R100.

#### 7.1 Funcionamiento

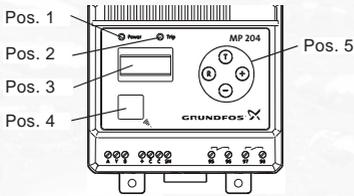


Fig. 14 Panel de control

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Verde intermitente hasta que el MP 204 esté listo para funcionar (retardo de arranque, ver sección 9.4.5).</li> <li>Verde permanente cuando el MP 204 está listo para funcionar.</li> <li>Roja intermitente cuando comunica con el R100.</li> </ul>
Pos. 1	Luz de testigo "Potencia" (Power)	
Pos. 2	Luz testigo "Disparo" (Trip)	Roja cuando el relé de disparo está activado.
Pos. 3	Pantalla	4 dígitos, para ajuste básico y lectura de datos.
Pos. 4	Campo IR	Comunicación R100.
Pos. 5	Botones de funcionamiento	Ajuste y funcionamiento.

#### 7.1.1 Botón T (prueba)

Pulsar el botón T para abrir el contacto 95-96 del relé de disparo y cerrar el contacto 97-98 del relé de señal.

La luz testigo roja "Disparo" (Trip) está encendida. La función es idéntica al disparo de sobrecarga.

#### 7.1.2 Botón R (Rearme)

Pulsar el botón R para cambiar el estado de disparo a estado normal con el contacto 95-96 del relé de disparo cerrado y el contacto 97-98 del relé de señal abierto. La luz testigo roja "Disparo" (Trip) está apagada. Esto implica que el estado de disparo efectivamente ha terminado. El botón R rearma también avisos, si lo hay.

#### 7.1.3 Botón +

La intensidad o la temperatura actual aparece normalmente en esta pantalla. Pulsar el botón + para mostrar información en la pantalla, según la siguiente secuencia:

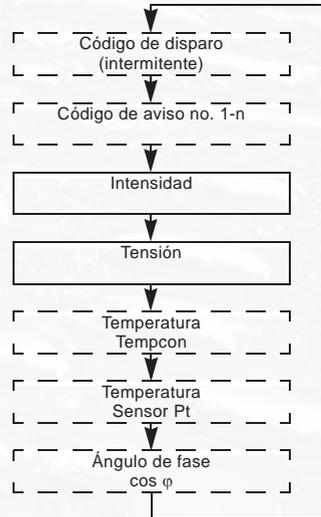


Fig. 15 Secuencia en la pantalla

- El código de disparo sólo aparece si el MP 204 está disparado. Cambia entre "disparo" y código de disparo.
- El código de aviso sólo aparece si se ha sobrepasado el valor límite de uno o más avisos, y si la indicación de código de aviso ha sido activada. Ver sección 9.4.16.
- Las temperaturas sólo aparecen si se han conectado o activado los sensores adecuados. Si no se recibe ninguna señal Tempcon, "---" aparece en la pantalla del MP 204.
- Cos φ sólo aparece si esta indicación ha sido activada con el R100. Ver sección 9.4.16.

La pantalla muestra el valor actual cuando el motor está funcionando.

La pantalla muestra el último valor medido cuando el motor está parado.

#### 7.1.4 Botón -

Sólo se utiliza en conexión con el ajuste básico del MP 204.

TM03 0181 4404

## 7.2 Ajuste en el panel de control

Mantener los botones **+** y **-** pulsados simultáneamente durante mín. 5 segundos para poner el MP 204 en el modo de programación. Pueden soltarse los botones cuando la pantalla muestra "....".

El valor ajustado, por ejemplo "4,9 A", aparece. El símbolo de unidad "A" está intermitente.

Introducir los valores de

- intensidad nominal
- tensión nominal
- clase de disparo
- número de fases.

**Nota:** El aislamiento sólo puede medirse en sistemas trifásicos con conexión a tierra.

Si no se activan ningunos botones, el valor de tensión aparece pasados 10 segundos.

Después de otros 10 segundos, la tensión ajustada se almacena automáticamente y el modo de programación finaliza. Ver fig. 16.

**Nota:** Después de cambiar la intensidad nominal debe pulsarse **T** para guardar el cambio.

### 7.2.1 Intensidad nominal

Ajustar la intensidad nominal del motor con los botones **+** y **-**. (Ver la placa de características del motor.)

- Pulsar **T** para guardar el ajuste y continuar, o
- pulsar **R** para cancelar el cambio y finalizar.

El modo de programación finaliza automáticamente pasados 10 segundos, y se cancela el cambio. Ver fig. 16.

### 7.2.2 Tensión nominal

Ajustar la tensión nominal con los botones **+** y **-**.

- Pulsar **T** para guardar el ajuste y continuar, o
- pulsar **R** para guardar el ajuste y finalizar.

El modo de programación finaliza automáticamente pasados 10 segundos, y se guarda el cambio. Ver fig. 16.

### 7.2.3 Clase de disparo

Ajustar la clase de disparo con los botones **+** y **-**.

Para bombas sumergibles se selecciona normalmente el ajuste manual del retardo de disparo, clase "P". El tiempo viene de fábrica ajustado a 10 segundos. Puede cambiarse con el R100.

Para otras bombas debe ajustarse la clase de disparo IEC (1-45). Se selecciona normalmente la clase 10. Para curvas de disparo, ver página 33.

- Pulsar **T** para guardar el ajuste y continuar, o
- pulsar **R** para guardar el ajuste y finalizar.

El modo de programación finaliza automáticamente pasados 10 segundos, y se guarda el cambio. Ver fig. 16.

### 7.2.4 Número de fases

Ajustar el número de fases con los botones **+** y **-** (1 fase, 3 fases (sin conexión a tierra) o 3 fases con conexión a tierra)).

- Pulsar **T** para guardar el ajuste y continuar, o
- pulsar **R** para guardar el ajuste y finalizar.

El modo de programación finaliza automáticamente pasados 10 segundos, y el cambio queda guardado. Ver fig. 16.

Momento Retro

# Petróleo

INTERAMERICANO

FEBRERO DE 1965

## Década de adelantados conceptos exploratorios

Conventional sources yield new facts to oil explorers

Pág. 18



Plataformas para aguas muy profundas ... pág. 38

Muy activo es el sur de México ..... pág. 46



# MARCO AURELIO SOSA

## S.A.C.I.F.



EL MAYOR STOCK DEL CENTRO  
DEL PAIS EN CAÑOS Y FILTROS  
DE ACERO Y PVC PARA  
PERFORADORES, BAJADAS DE  
BOMBA, RIEGO Y AGUA.  
CONSULTENOS!!!!

# 56 AÑOS

LIDERANDO EN

CAÑOS DE ACERO



### CASA CENTRAL:

Av. Padre Claret 5700  
B° Los Boulevares / (5147)  
CORDOBA / Tel: 03543 421771 y Rot.

➔ **SUCURSAL:** Av. Armada Argentina 826 / B° Parque Latino  
Tel: 0351 4617485 / 4613447 / [www.marcoareliososa.com.ar](http://www.marcoareliososa.com.ar)  
[info@marcoareliososa.com.ar](mailto:info@marcoareliososa.com.ar)

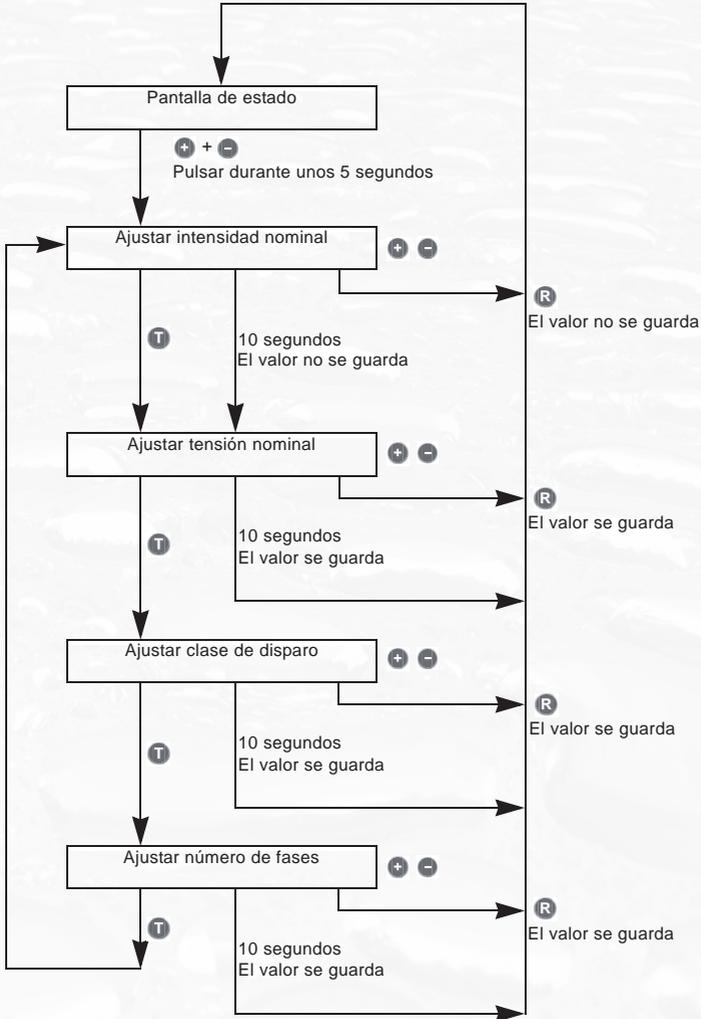


Fig. 16 Ejemplo de ajuste básico

### 7.3 Función de autoajuste

La función de autoajuste viene de fábrica ajustada a "Activo".

Después de dos minutos de funcionamiento continuo del motor, "LRN" aparece en la pantalla durante unos 5 segundos mientras los valores se guardan en el MP 204. Ver fig. 14, pos. 3.

Si, por ejemplo, se ha cambiado un sensor Pt o un condensador, reactivar la función de autoajuste pulsando los botones **R** y **+** durante mínimo 10 segundos.

El punto en el lado derecho de la pantalla está intermitente. El MP 204 está esperando que pase corriente a través de la unidad durante como mínimo 120 segundos. A continuación se mide y se guarda la secuencia de fases.

En sistemas monofásicos, el MP 204 mide la capacidad de los condensadores de arranque y funcionamiento y guarda los valores como referencia.

Si un Pt100/Pt1000 está instalado, se miden las impedancias del cable al sensor y se guardan como referencia.

### 8. Control remoto R100

Se utiliza el control remoto R100 para comunicación inalámbrica con el MP 204. El R100 comunica con la bomba mediante luz infrarroja. Durante la comunicación debe haber contacto visual entre el R100 y el MP 204. Ver fig. 17.

El R100 ofrece ajustes adicionales y lecturas de estado del MP 204.

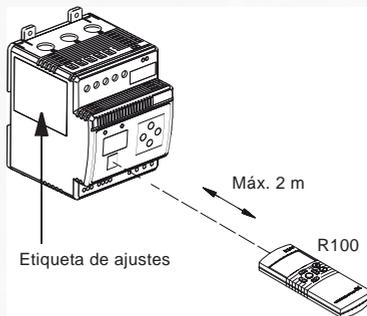


Fig. 17 R100 y etiqueta

La etiqueta de ajustes que está incluida, puede fijarse en el MP 204 según necesidad.

Si el R100 comunica con más de una unidad a la vez, debe introducirse el número de la unidad deseada. Ver sección 9.4.17.

## 8.1 Menus del R100

### 0. GENERAL

Ver las instrucciones de funcionamiento del R100.

### 1. FUNCIONAMIENTO

- Modo de funcionamiento
- Disparo actual
- Aviso actual 1
- Aviso actual 2
- Alarma registro 1
- Alarma reg. 2
- Alarma reg. 3
- Alarma reg. 4
- Alarma reg. 5.

### 2. ESTADO

Pantalla de

- Suministro
- Intensidad media
- Tensión media
- Sensor Tempcon
- Sensor Pt100/Pt1000
- Entrada de potencia y consumo de energía
- Contador parcial de energía
- Secuencia de fases
- Asimetría de corriente
- Horas de funcionamiento y número de arranques
- Contador parcial de horas y arranques
- Condensador de arranque
- Condensador de funcionamiento
- Resistencia del aislamiento
- $\cos \varphi$
- Distorsión armónica.

### 3. LÍMITES

Pantalla y ajuste de límites de aviso y disparo

- Sensor Tempcon
- Sensor Pt
- Intensidad de disparo
- Aviso de intensidad
- Tensión nominal
- Límites de tensión
- Asimetría de corriente
- Condensador de arranque
- Condensador de funcionamiento
- Resistencia del aislamiento
- Disparo de  $\cos \varphi$
- Aviso de  $\cos \varphi$ .

## 4. INSTALACIÓN

Ajuste y pantalla de

- Suministro
- Clase de disparo
- Retardo de disparo
- Transformadores de intensidad externos
- Retardo de arranque
- Rearme
- Rearme automático
- Sensor Tempcon
- Sensor Pt
- Medición de la resistencia del aislamiento
- PTC/térmico
- Rearme de contadores parciales
- Intervalo entre mantenimientos
- Número de rearmes automáticos
- Unidades/pantalla
- Pantalla del MP 204
- Número ID de GENIBus
- Función de autoajuste.

*Seguiremos publicando más páginas de este manual en los próximos números de esta revista.*

## LOS PERFORISTAS PUEDEN OFRECER UN SERVICIO MÁS

### PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO DE POZOS

El contratista de perforaciones que se conceptúe como progresista puede ayudar a sus clientes para obtener un mejor servicio de sus pozos y bombas y, en la mayoría de los casos, ayudarse a sí mismo al evitar extensos trabajos de reparación, mediante el simple procedimiento de ofrecerle el mantenimiento de sus pozos bajo arreglos contractuales. Sobre la base del contrato el contratista de perforaciones con sus conocimientos especializados, su personal idóneo y su equipo adecuado lleva a cabo el trabajo de mantenimiento de una planta industrial, local comercial, motel, instalación militar, servicio de agua privado o municipal.

El propietario del pozo que contrata ese servicio goza así de la gran ventaja que significa saber que el trabajo de mantenimiento realmente sea efectuado. Esto pareciera no constituir una argumentación importante, pero cualquier persona familiarizada con los hechos sabe que el mantenimiento del pozo es vergonzosamente desestimado. Ocurre muy frecuentemente que al pozo nadie lo cuida o vigila hasta que sobreviene un inconveniente que afecte seriamente la cantidad de agua que suministra la bomba y se exige, entonces, una acción inmediata y quizás muy costosa.

El mantenimiento del pozo se deja de lado por diversas razones. Una de ellas deriva del mero hecho de que el pozo es subterráneo – no se lo ve – y generalmente se lo olvida. Otra razón más comprensible es que muchos propietarios de pozos no tienen dentro de sus organizaciones equipos para hacer los trabajos, ni personal que entienda cabalmente los problemas relacionados con el pozo de agua. El contratista de perforación que suscribe un contrato para realizar ciertas tareas periódicas o sistemáticas de mantenimiento de pozos de un determinado propietario, realmente se preocupa y controla que esas tareas se lleven a cabo en las condiciones estipuladas y convenidas entre las partes. El se constituye en responsable de proporcionar el personal capacitado y el equipo especial necesario para el trabajo. El es quien entrega al propietario los resultados de la revisión regular y de cualquier ensayo especial que haya llevado a cabo. Esto le da al propietario la información exacta y actualizada de la condición de su pozo.

Los contratos de mantenimiento de pozos y de bombas ofrecen ventajas definidas tanto al contratista de perforaciones cuanto al propietario del pozo.

Los contratos de mantenimiento de pozos y de bombas ofrecen ventajas definidas tanto al contratista de perforaciones cuanto al propietario del pozo.

Una ventaja importante para el propietario del pozo es el consejo y advertencia que le puede dar el contratista respecto de la situación de ese pozo y de aguas subterráneas en esa instalación. El buen contratista conoce en detalle las condiciones geológicas e hidrológicas del área. Cuando haga los periódicos ensayos de bombeo para verificar la eficiencia de los pozos de su cliente, el perforista puede analizar los resultados a la luz de sus amplios conocimientos técnicos, de las condiciones del agua subterránea en toda la vecindad. A medida que aumenta la demanda del agua subterránea disponible en una localidad, incrementándose la competencia por su obtención, este análisis de las tendencias que afectan el suministro total puede ser de valor extremo para el propietario del pozo. En algunos casos esos datos bien

pueden convertirse en la base para el establecimiento de los hechos legales concernientes al uso de específicos volúmenes de agua.

Los pozos nuevos que se perforen posteriormente en los alrededores, que alumbren la misma fuente de abastecimiento o los cambios naturales que tengan lugar en la recarga de las formaciones acuíferas, pueden originar la reducción del caudal del pozo. A pesar de que ambas condiciones puedan superar el control del propietario del pozo, éste debe conocer qué está sucediendo de manera de prevenirlo y facturarlo para prever la situación y habilitarle información para tomar los recaudos necesarios con el fin de asegurarse, en el futuro, una instalación adecuada para su suministro de agua acorde con sus necesidades.

Otra gran ventaja para el propietario es que el personal del perforista puede descubrir por anticipado la necesidad de cualquier reparación importante del pozo. Esto hace a menudo posible que se encare la reparación importante en un período fuera de temporada o durante algún cierre regular de la planta. Si alguna situación crítica quedara sin ser detectada a tiempo podría ocurrir una grave interrupción del servicio de agua en los períodos de mayor demanda o cuando una planta de procesamiento esté funcionando a plena capacidad.

Los pozos municipales deben ser verificados cuidadosamente a principios de la primavera, antes de que los calores del verano exijan los valores máximos del sistema de agua. Los pozos que abastezcan a una planta envasadora deberán ser objeto de un mantenimiento especial o de rutina, según sea necesario, antes de la apertura del período o estación del procesamiento. El sistema de agua de una fábrica de azúcar, que procese remolacha azucarera, debe ser puesto bajo revisión total a principios del otoño, antes de la cosecha de la remolacha.

El contratista de perforaciones podrá, asimismo, ayudar al propietario con cambios menores en la instalación del pozo, para poder hacer con más facilidad los ensayos y el mantenimiento. Los medidores o manómetros instalados en puntos adecuados, los dispositivos de medición de depresiones, los registradores y tuberías para emplear en dosificación de productos químicos para tratamientos del pozo, u otras pequeñas modificaciones son enormemente valiosas y ayudan a disminuir costos.

Un pozo de agua – como cualquier otra estructura de ingeniería – se deteriora progresivamente cuando se la descuida. Los defectos que se desarrollan gradualmente pasan inadvertidos a causa de la falta de aplicación de los ensayos apropiados y de la inspección capacitada necesaria para detectarlos. Un buen programa de mantenimiento impide el deterioro progresivo.

Los ensayos periódicos de las bombas a turbina indican las exactas condiciones de trabajo de la bomba, que pueden compararse con las que poseía el equipo cuando nuevo. También permite al ingeniero la obtención de una precisa evaluación de sus costos operativos. El análisis de los gastos hace posible el desarrollo del plan de operación que resulte más económico con el consiguiente ahorro de energía.

Los contratos de mantenimiento para tipos específicos de equipos o para clases específicas de tarea, han venido popularizándose desde los últimos treinta años por las razones arriba apuntadas y debido a la cambiante situación laboral.

Con respecto a los costos de mano de obra, el propietario que contrata el mantenimiento del pozo paga solamente por el tiempo empleado por el personal del contratista. Evita así agregar más gente a su equipo de personal permanente, cuya especialización puede no serle necesaria

durante el resto del año. Los gastos generales pueden crecer desproporcionadamente, y quizás pasar inadvertidos, cuando la mano de obra permanente no se usa del modo más eficaz.

Asimismo, el equipo y herramientas adecuados que el propietario del pozo debiera proveer para usar con su propio personal, debería ser capitalizado cuando se lo compra. Su costo puede ser depreciado en las proporciones permitidas sólo por la reglamentación del impuesto a las ganancias (o de Réditos). Por el contrario, el pago efectuado por el uso del rubro correspondiente del contratista se considera un gasto corriente que se carga de una sola vez contra el ingreso bruto.

El pago por el contrato de mantenimiento de pozos y bombas debe, necesariamente, variar acorde con cada situación particular. Los factores que afectan las tarifas que cada contratista de perforaciones debe presupuestar y facturar incluyen diversas consideraciones, como:

- 1) accesibilidad de los pozos y espacio disponible para maniobrabilidad y armado de su propio equipo
- 2) época del año en que debe hacerse el trabajo
- 3) tipo de bomba y profundidad de su instalación
- 4) riesgos especiales de incendio, seguridad o accidentes que implique el trabajo.
- 5) Monto de supervisión de ingeniería que se estima sea necesario
- 6) Monto de sobre-tiempo que debe trabajar el personal de mantenimiento en esa tarea

Los materiales y piezas de recambio que sean necesarios generalmente se cargan a precios convenidos entre las partes

Un contratista de perforación que se ocupa del mantenimiento de pozos de varias plantas industriales realiza ciertos ensayos de rutina y tareas de mantenimiento preventivos anualmente a un precio contractual bruto por año. Por el trabajo adicional que puede ser necesario, su contrato establece diferentes unidades por mano de obra y arrendamiento de equipo y una fórmula de precios por materiales y piezas de recambio.

Otro contratista carga un arancel fijo anual que incluye su monto y beneficio por "atención inmediata". Luego factura al cliente por todo el mantenimiento realizado a tarifas convenidas de antemano, por hora de mano de obra y de equipo y a precios, también aceptado por los materiales. Las tarifas y precios convenidos incluyen cargas por gastos generales, transporte y manipuleo. Los pagos efectuados sobre esa base son llamados "sistema de costo más arancel prefijado"

Un tercer contratista emplea el sistema de "costo más porcentaje sobre base tipo" para el contrato con su cliente. También él acuerda en dar a su cliente una estimación previa del tiempo requerido en cada trabajo de mantenimiento y servicio. Ello permite al propietario del pozo elaborar la requisición u otra autorización para cada gasto según pueda ser exigencia de su control o de su contabilidad.

Un caso peculiar de relación contractual nos fue comentado hace un tiempo. El contratista sirve regularmente los campos de pozos de varias grandes plantas industriales. Su cliente fabrica o emplea regularmente en su proceso industrial, todos los mismos productos químicos necesarios para el mantenimiento de pozos. Los propietarios del pozo proveyeron los productos químicos y accesorios necesarios para el mantenimiento y contrató al perforista y su equipo sobre una base horaria para realizar el trabajo que requería el pozo.

A pesar de que el contratista no logra obtener ningún beneficio sobre los productos químicos y accesorios utilizados, tampoco involucra ningún capital de trabajo en ellos. Y como el trabajo de mantenimiento se realiza en momentos en que su equipo estaría, de otra manera, ocioso, el arreglo resulta muy beneficioso para el contratista y es económico para el propietario del pozo.

Los contratos de mantenimiento ofrecen beneficios para el contratista de perforación quién fácilmente puede convertirlo en parte de sus operaciones anuales contables. Muchas de esas tareas pueden ser llevadas a cabo en época en que equipos y personal de otro modo carecerían de trabajo. Eso permite el uso más eficaz de la organización del contratista y reduce sus gastos generales en relación con el ingreso total.

Mientras efectúa el trabajo de mantenimiento preventivo o período de rutina, el contratista de perforaciones está en estrecho contacto con la situación y las necesidades futuras de agua de su cliente. Ello lo sitúa en inmejorable posición para manejar la instalación de nuevos pozos y obras relacionadas con el abastecimiento de agua que el propietario puede requerir de vez en cuando.

Para poder venderle al propietario el mantenimiento del pozo de agua y de bomba, mediante un contrato de servicio, el contratista de perforaciones, debe estar capacitado para demostrarle a su cliente de qué modo comparar sus cargos con el costo estimado de trabajo, si fuera realizado con personal, herramientas, materiales y equipo del propietario del pozo. El costo real en dinero podría no ser muy diferente, pero, por las razones ya expuestas, el contratista puede efectuar mucho mejor trabajo por el mismo costo en moneda corriente. Debe estar capacitado para poner en relieve este efectivo beneficio a favor del propietario. A la larga, eso ahorra el dinero del cliente, puesto que el mantenimiento adecuado prolonga la vida útil de la instalación.

Además del factor dinero, el contratista debe prestar atención a dos o tres detalles adicionales para lograr la aceptación total de sus servicios. El personal del contratista debe presentarse a la tarea usando ropa perfectamente limpia. Las prendas descocidas, sucias o desgarradas dan una pésima impresión, aun cuando el cliente sabe de antemano que los hombres se ensuciarán durante el trabajo.

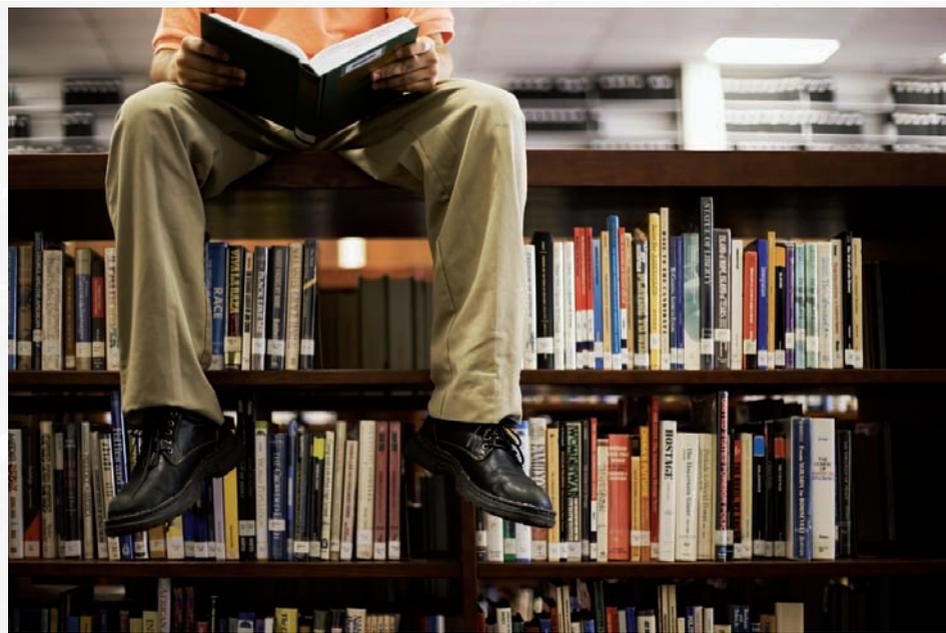
La ropa adecuada y prolija también ayuda a ser un factor de seguridad en el trabajo. Ropas inadecuadas, botones faltantes, puños flotantes, corbatas que pueden ser atrapadas en la maquinaria pueden conducir a accidentes graves. Trapos, géneros o estopas embebidas en grasas o aceites pueden ocasionar incendios con gran rapidez.

Un emblema atractivo que luzca en el uniforme de trabajo y que muestre el nombre de la compañía contratista predispone a la probación de los operarios por parte del cliente.

El contratista debe también interiorizarse de los problemas especiales y requerimientos de cada una de las posesiones del cliente. Ese aspecto será tratado con antelación ante el ingeniero o superintendente del cliente. El personal de mantenimiento de pozos y bombas deberá ser cuidadosamente instruido respecto de las reglas de seguridad en vigencia, los riesgos potenciales y las precauciones especiales que se deberán tomar y que dependen de si la planta íntegra cierra para realizar tareas de mantenimiento o si se trabajará en un pozo por vez, mientras el resto de la planta continúa en operaciones.

La cuidadosa atención que se preste para alcanzar las exigencias especiales del cliente redundarán favorablemente, creándose una corriente de buena voluntad para con el contratista..

Estimado lector,



Esperamos sus opiniones, comentarios o notas que pudieran surgir a partir de estas lecturas y temáticas aquí publicadas.

*Direcciones de contacto:*

[patricio.rodriguez@johnsonscreens.com](mailto:patricio.rodriguez@johnsonscreens.com)

[rbarbieri@marcoaureliosa.com.ar](mailto:rbarbieri@marcoaureliosa.com.ar)



BE > THINK > INNOVATE >

Ser responsables es nuestra base  
Pensar más allá lo hace posible  
La innovación es la esencia

**GRUNDFOS**® 



**BE > SER**

Ser responsable es nuestra base. Sabemos que tenemos una responsabilidad con la gente que forma Grundfos, con el alma innovadora de Grundfos así como con el mundo que nos rodea. Hagamos lo que hagamos, nos aseguramos de tener una base sustentable y firme para hacerlo.



**THINK > PENSAR**

Pensar más allá posibilita las innovaciones. Alentamos una manera de pensar Grundfos que se basa en la creencia de que todos contribuyen con su juicio y visión. Buscamos el compromiso y las nuevas ideas en todo lo que hacemos para ofrecer las mejores soluciones.  
Pensamos, luego actuamos.



**INNOVATE > INNOVAR**

La innovación es la esencia. Es la innovación lo que hace único a Grundfos. Nos diferenciamos por nuestra habilidad de crear constantemente nuevas soluciones para las exigencias más cambiantes del mercado de bombas. Estamos a la altura de cada reto y nunca nos asusta tomar la iniciativa; permanecer fieles a nuestros ideales exige renovarse. La innovación es el alma de Grundfos.

**Bombas Grundfos de Argentina S.A.**

Ruta Panamericana km. 37,5  
Centro Industrial Garín - (1619) - Garín  
Pcia de Buenos Aires - Argentina  
E-mail: [argentina@grundfos.com](mailto:argentina@grundfos.com)  
Phone: (+54) 3327 414444

[www.grundfos.com](http://www.grundfos.com)

**GRUNDFOS**® 

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payof Be-Think-Innovate are registered trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

# GRAVAFILT S.A.

## Líder en Arenas y Gravas Tratadas

Plantas Potabilizadoras

Filtros de Piscinas

Perforaciones

Arenados Especiales

Pegamentos

Tratamientos Efluentes

Fundición

[www.gravafilt.com.ar](http://www.gravafilt.com.ar)

Casa Central: Camino de Santiago esq. Gordillo - Paraná - E.R.  
Tel: 0343-431 0190 - Fax: 0343-423 0162

Oficina Bs.As.: Paseo Colón 713, Piso 9º - Tel/Fax: 011-4343 4848  
[ventas@gravafilt.com.ar](mailto:ventas@gravafilt.com.ar) / [info@gravafilt.com.ar](mailto:info@gravafilt.com.ar)